: https://dx.doi.org/10.22067/jgrd.2021.72546.1067
مقالهٔ پژوهشی- مطالعه موردی

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال نوزدهم، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱٤۰۰، شمارهٔ پیاپی ۳۷

تحلیل آسیب‌پذیری و تاب‌آوری باغداران و تولید مرکبات نسبت به تغییرات اقلیمی در استان مازندران

سید عبدالحمید هاشمی ساداتی (دانشجوی دکتری توسعهٔ کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران)
h_zar1380@yahoo.com
اسماعیل کرمی دهکردی (دانشیار ترویج کشاورزی و توسعه روستایی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، نویسندهٔ مسئول)
e.karamidehkordi@modares.ac.ir
یحیی تاجور (استادیار پژوهشکدهٔ مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، مؤسسهٔ تحقیقات باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران)
yahyataj80@gmail.com
سید حسین میرموسوی (دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران)
hossein.mirmousavi@znu.ac.ir

صص ۲۲۸ ـ ۱۹۳

چکیده

تغییرات اقلیمی از ابعاد محیط زیستی و اجتماعی-اقتصادی اثرات گسترده‌ای بر تولید و جوامع انسانی داشته است. در دو دهه اخیر بر اثر وقوع پدیده‌های اقلیمی سرمازدگی و یخبندان، آسیب‌ها و خسارت‌های شدیدی به تولید مرکبات در شمال کشور وارد شده است؛ با وجود این، اثرات این پدیده‌های اقلیمی بر آسیب‌پذیری و تاب‌آوری تولید و باغداران مرکبات هنوز به طور جامع بررسی نشده است. هدف این مطالعه، شناخت آسیب‌پذیری و مکانیسم‌های تاب‌آوری تولید مرکبات و باغداران در برابر پدیده‌های اقلیمی سرمازدگی و یخبندان از دیدگاه کارشناسان و مروجان کشاورزی است. پژوهش حاضر از روش‌شناسی کیفی آمیخته از دو روش

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰٦/۲۵ تاریخ تصویب: ۱٤۰۰/۰۸/۱۰

مطالعه موردی و تئوری داده‌بنیاد استفاده کرد. داده‌ها از طریق بررسی اسناد، گروه-های متمرکز و مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند با کارشناسان جهاد کشاورزی استان مازندران در سطوح استان، شهرستان و دهستان با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند مبتنی بر روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی گردآوری شدند. یافته‌ها نشان داد که در طی دو دهه اخیر، دماهای حدی پایین به دفعات بیشتر در منطقه اتفاق افتاده است که موجب شده است باغات مرکبات که عمدتاً حساس به دماهای پایین هستند، بیشتر از گذشته در معرض خطر سرمازدگی قرار گیرند. این مسئله آسیب‌پذیری باغداران را نیز افزایش داده است. به‌رغم وجود راهکارهای پیشنهادی از سوی کارشناسان، اقدامات انجام‌شده توسط باغداران برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری خیلی محدود بوده و به‌موقع نیز اجرا نشده‌اند. حمایت‌های مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی نیز کافی نبوده و به‌موقع انجام نشده‌اند.

کلیدواژه‌ها: آسیب‌پذیری، تاب‌آوری، مرکبات، کشاورز، تغییرات اقلیمی.

۱. مقدمه

تغییر اقلیم به‌عنوان یکی از مسایل اصلی زیست محیطی و اقتصادی- اجتماعی جهان، مورد بحث متخصصان مختلف است . اقلیم پدیده چند بعدی است که تنوع را در مقیاس‌های فضایی مختلف نشان می‌دهد. تغییر اقلیم به میزان تغییر درخور توجه آماری هم در میانگین وضعیت اقلیم و هم در تغییرپذیری آن که برای یک دوره طولانی (معمولاً یک دهه یا بیشتر) دوام داشته باشد، اشاره دارد (فوژل و کلین[1]، ۲۰۰٦). بخش کشاورزی و به‌ویژه زیربخش باغبانی، به‌دلیل وابستگی بیشتر به شرایط آب و هوایی، بیشترین آسیب ناشی از تغییرات اقلیمی مانند مخاطرات طبیعی سیل، یخبندان و خشکسالی را متحمل می‌شود. استان مازندران با توجه به موقعیت خاص اقلیمی در بسیاری از محصولات کشاورزی ازجمله مرکبات در کشور از بالاترین جایگاه برخوردار است. براساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۹) این استان رتبه اول سطح زیرکشت و تولید این محصول را در کشور دارد؛ به‌طوری‌که حدود ٤۵ درصد مرکبات کشور در مازندران تولید می‌شود. بررسی اسناد و گزارش‌های سازمان

1. Füssel & Klein

جهادکشاورزی و اداره کل مدیریت بحران استان نشان می‌دهد که در دو دهه اخیر در فاصله سال‌های ۱۳۸٦ تا ۱۳۹۵ در اثر چندین مرحله سرما شدید، یخبندان و ریزش برف‌های سنگین قسمت بیشتری از محصول باغ‌های مرکبات به همراه درختان و سرشاخه‌های آن‌ها در استان دچار خسارت شدیدی شد؛ به‌طوری‌که ضرر و زیان‌ها ی جبران‌ناپذیری بـه باغداران منطقه وارد کرد و در نتیجه آن در بخشی از اقتصاد استان اختلال ایجاد شد.

با وجود این، اثرات این نوسانات اقلیمی بر تولید و باغداران مرکبات و آسیب‌پذیری وتاب‌آوری آن‌ها هنوز به طور جامع بررسی نشده است. با توجه به افزایش بروز پدیده‌های غیرمترقبه اقلیمی مانند سیل‌ها، خشکسالی‌ها، سرمای شدید و یخبندان‌های نابه‌هنگام در دهه-های اخیر و خسارت‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ناشی از آن‌ها در کشور و استان، لازم است به این پدیده‌ها به‌عنوان عارضه و خطر چندبعدی توجه خاصی شود؛ بنابراین لازم است اقداماتی در این زمینه صورت گیرد که ازجمله آن‌ها عبارت‌اند از: ۱) شناخت کامل و همه جانبه ابعاد و ویژگی‌های این پدیده‌ها؛ ۲) بررسی پیامدها و خسارت‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ناشی از آن‌ها؛ ۳) تدوین برنامه و اقدامات لازم برای افزایش ظرفیت‌های سازگاری و تاب‌آوری بخش کشاورزی و جوامع محلی و روستایی در مواجهه با این تغییرات و نوسانات اقلیمی برای کاهش آسیب‌پذیری. در این راستا، بررسی اثرات و پیامدهای تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی، آسیب‌پذیری و مکانیسم‌های تاب‌آوری این بخش در برابر تغییر اقلیم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است

از لحاظ شرایط اقلیمی، نوع محصول ومنطقه‌ای که پژوهش در آن انجام می‌شود هر منطقه با مسائل و چالش‌های مختص به خود مواجه است؛ بنابراین بررسی مسائل، مشکلات و چالش‌های موجود در هر منطقه برای تعیین سیاست‌ها و برنامه‌های خاص آن منطقه اهمیت دارد. با توجه به اینکه مرکبات از لحاظ سطح زیرکشت و میزان تولید در کشور و به‌ویژه استان مازندران از اهمیت و جایگاه بالایی برخوردار است، بررسی و تحلیل آسیب‌پذیری و تاب آوری تولید مرکبات استان در برابر تغییرات اقلیمی ضروری به نظر می‌رسد؛ ازاین رو این مطالعه ب دنبال بررسی و تحلیل آسیب‌پذیری و مکانیسم‌های تاب‌آوری باغداران و تولید

مرکبات استان در مقابل تغییرات و نوسانات اقلیمی در راستای جلوگیری ازآسیب‌ها و کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها در استان مازندران است .

این پژوهش با هدف تحلیل دیدگاه کارشناسان جهاد کشاورزی دربارهٔ آسیب‌پذیری و تاب‌آوری تولید مرکبات استان مازندران در برابر تغییرات اقلیمی انجام شده است. برای تحقق این هدف، اهداف اختصاصی زیر مدنظر بودند:

- بررسی آسیب‌پذیری تولید وآسیب‌های وارده به باغداران مرکبات از لحاظ در معرض آسیب بودن و حساسیت که با آن مواجه‌اند؛
- تحلیل دیدگاه کارشناسان درخصوص سازوکارهای موجود و مورد نیاز افزایش تاب-آوری تولید مرکبات؛
- تحلیل دیدگاه کارشناسان درخصوص تأثیر پیاده کردن سازوکارهای تاب‌آوری بر افزایش سازگاری و کاهش آسیب‌های ناشی از تغییرات اقلیمی؛
- بررسی چگونگی ارتقای سازوکارهای تاب‌آوری برای افزایش تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها.

۲. پیشینهٔ تحقیق

مسائل اقلیمی به مدیریت و سازگاری جوامع نیاز دارد، ولی این سازگاری بستگی به ظرفیت سازگاری و به کارگیری مکانیسم‌های تاب‌آوری دارد. در این زمینه هنوز دانش و اطلاعات کافی درمورد چگونگی مدیریت پیچیدگی‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و کاهش آسیب‌پذیری‌ها وجود ندارد. مطالعات بسیار کمی در ایران و پژوهش‌های متعددی در زمینه آسیب‌پذیری و تاب‌آوری در ارتباط با تغییر اقلیم در کشورهای مختلف دنیا در جوامع روستایی و بخش کشاورزی انجام شده است که در ادامه به بررسی و شرح نمونه‌هایی از آن‌ها پرداخته می‌شود.

ودادی، کرمی دهکردی و میرموسوی (۱۳۹۰) در پژوهشی نشان دادند که کشاورزان از ابعاد انسانی، فیزیکی، طبیعی و اقتصادی آسیب‌پذیرند. و آسیب‌پذیری با میزان دسترسی به خدمات بیرونی و تنوع در استراتژی‌های معیشت خانوارها رابطه معکوس دارد. آسیب‌پذیری

در دهستان‌ها و روستاها برحسب نوع محصول متفاوت است. با افـزایش ظرفیـت سـازگاری، درآمد فعالیت‌های غیرکشاورزی و دسترسی و ارتباط با نهادهای بیرونی آسیب‌پـذیری کـاهش می‌یابد. جمشیدی، اسدی و کلانتری (۱۳۹٦) بیان می‌کنند که ازجمله مهم‌ترین مکانیسـم‌هـای سازگاری با تغییر اقلیم تغییر الگوی کشت، استفاده از روش‌هـای نـوین آبیـاری و اسـتفاده از ارقام مقاوم به خشکی است. نتایج مطالعـه زرافشـانی و امیریـان (۱۳۹۷) نشـان مـی‌دهـد کـه آبزی‌پروران نسبت به کم آبی و افزایش دما بیشترین آسـیب‌پـذیری و نسـبت بـه گـرد و غبـار آسیب‌پذیری کمتری دارند و تغییرات آب و هوایی پیامدهایی همچون تلفات ماهی، کوتاه شدن دوره پرورش و کاهش تولید ماهی را به دنبال داشته است. ولائی، عبدالهی، اسکندرزاده، حسین زاده و ضربی (۱۳۹۹) در پژوهشی بیان می‌کنند، مهم‌ترین عوامل ارتقای تاب‌آوری روسـتاییان در برابر خشکسالی، عامل سیاست‌هـا و حمایـت‌هـای دولـت و عامـل متنـوع‌سـازی اقتصـاد روستایی است و عملکرد مدیران روستایی در شاخص‌های زیرساختی-کالبـدی و تخصـیص بودجه و منابع مالی موجب شده اسـت تـا آن‌هـا مـؤثرترین شـاخص در ارتقـای تـاب‌آوری روستاییان در برابر خشکسالی باشند.

در تحقیقی تسو، امانا و کتبا[2] (۲۰۱۲) نشان دادند که کشاورزان با سرمایه‌گـذاری بهتـر در مدیریت منابع طبیعی، دسترسی به بازار، دسترسی به اعتبار، داشتن آمـادگی، صـرفه‌جـویی در دارایی‌های مادی، دسترسی به آبیاری و سطح بالاتری از آموزش، سطح تـاب‌آوری بـالاتری را در طی تغییرات اقلیمی و بعد از آن بروز می‌دهند. هیرمث و شیانی[3] (۲۰۱۳) در پژوهش خود نشان دادند که متغیرهای مربوط به آسیب‌پذیری کشاورزی نقش عمده‌ای در آسیب‌پذیری کلی نسبت به تغییر اقلیم دارند. و سیاست‌ها باید در جهت توسعه ظرفیت سازگاری و ارائـه ارقـام محصولات مقاوم در برابر تغییر اقلیم سوق داده شود تا بتوانند با طیـف گسـترده‌ای از شـرایط اقلیمی روبه‌رو شوند. نتایج پژوهش آبید، شفران، شنیدر و آشفاق[4] (۲۰۱۵) نشان مـی‌دهـد کـه آگاهی از تغییرات اقلیمی در سراسر منطقـه گسـترش یافتـه اسـت و بـه آمـوزش کشـاورزان وسرمایه‌گذاری بیشتر در آن برای سازگاری با تغییرات اقلیمی نیاز است. خانوارهای کشـاورز

2. Tesso, Emana & Ketema
3. Hiremath & Shiyani
4. Abid, Scheffran, Schneider & Ashfaq

برای سازگاری خود در برابر تغییر اقلیم اقداماتی ازجمله تغییر انواع ارقام، تغییر تاریخ کاشت و تغییر کودها را انجام می‌دهند. امبکایا و اندیئما[1] (۲۰۱۵) در پژوهش خود نشان دادند که کشاورزان با سطح تحصیلات بالاتر، دسترسی به اعتبار و بازار، دسترسی به خدمات ترویج کشاورزی و شناخت الگوهای بارندگی، سطح تاب‌آوری بیشتری در زمان و بعد از وقوع شوک‌های ناشی از تغییر اقلیم نشان می‌دهند. برای پایداری و ارتقای معیشت خانواده‌ها و جوامع آسیب پذیر، نیاز است که دولت از کشاورزان با فراهم کردن منابع لازم در زمینه‌های اعتبارات، اطلاعات، ترویج برای آموزش کشاورزان، راهکارها و تکنولوژی‌های سازگاری با تغییراقلیم و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های افزایش تاب‌آوری حمایت کند.

لین، چترچیان، توبین، تورن، آلرد و رادهاکریشنا[2] (۲۰۱۸) در پژوهش خود نشان دادند که کشاورزان ضمن اینکه نگران اثرات اقلیم هستند، آن‌ها همچنین تصریح می‌کنند که سایر فشارهای تجاری مانند سودآوری، شرایط بازار، در دسترس بودن نیروی کار یا مقررات دولتی اغلب مسائل مهمی هستند که بر تصمیم‌گیری آن ها تأثیر می‌گذارند. همچنین تصمیمات در رابطه با سازگاری با تغییر اقلیم ، اقدامات تعدیلی گسترده متفاوت، تجربه شخصی در شرایط حدی آب و هوایی و تغییر فصل بر تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارد. پژوهش آلمو، اولاگو، واندیگا، اوریاسو و امواتا[3] (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که دسترسی بیشتر به آبیاری و کودهای کشاورزی، بهبود انواع محصولات، اندازه خانوار کوچک، بهبود اندازه مالکیت زمین‌های کشاورزی، دسترسی بیشتر به خدمات آموزش و ترویج کشاورزی ازجمله زمینه‌های مؤثر مداخله‌گری برای بهبود تاب‌آوری خانوارها و کاهش سطح آسیب‌پذیری خانوارها در برابر اثرات تغییراقلیم و افزایش کل تولیدات کشاورزی خانوارهاست.

نتایج پژوهش ابوباتا[4] (۲۰۲۱) نشان می‌دهد درختان مرکبات شرایط سرما ویخبندان را تحمل نمی‌کنند و دمای زیر ٦- درجه سانتی‌گراد به سوختن کامل درختان (سوختگی برگ و شاخه) منجر می‌شود. شرایط سخت آب و هوایی باعث کاهش عملکرد می‌شود. استفاده از

1. Mbakahya & Ndiema
2. Lane, Chatrchyan, Tobin, Thorn, Allred & Radhakrishna
3. Alemu, Olago, Wandiga, Oriaso & Amwata
4. Abobatta

پایه‌های متحمل نقش مهمی در تولید پایدار مرکبات در شرایط آب و هوایی سخت دارد. با توجه به مطالب بیان‌شده، پژوهش‌های مختلف به شکل‌های متفاوتی موضوع آسیب‌پذیری، تاب‌آوری و مکانیسم‌های آن را در برابر تغییرات اقلیمی بررسی کرده‌اند. این موضوع بیانگر آن است که مناطق مختلف مسائل مختص به خود را از لحاظ شرایط اقلیمی، نوع محصول و منطقه‌ای که پژوهش در آن انجام شده است، دارند.

۳. روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است و از لحاظ پارادایم در گروه تحقیقات کیفی آمیخته قرار دارد و از روش تحلیل استقرایی بهره گرفته است. این مطالعه از ترکیب دو روش‌شناسی مطالعه موردی[1] و نظریه داده‌بنیاد[2] برای طراحی، گردآوری و تحلیل داده‌ها استفاده کرده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش‌هایی همچون مشاهدات میدانی، مصاحبه-های نیمه‌ساختارمند و گروه‌های متمرکز[3] و اسناد (داده‌های هواشناسی و گزارش‌های جهاد کشاورزی) بهره گرفته شد. کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران (۵ نفر) و شهرستان جویبار (٤ نفر) در بخش‌های باغبانی و ترویج کشاورزی، همچنین ۱۸ نفر از مروجان مسئول پهنه‌های کشاورزی مراکز جهاد کشاورزی در سطح سه دهستان این شهرستان (مراکز جهادکشاورزی مستقر در سه دهستان لاریم، چپکرود وحسن رضا) مشارکت‌کنندگان این مطالعه را تشکیل می‌دادند. علاوه‌بر مشاهدات میدانی در باغات سه دهستان مذکور، تعداد ۲۰ مصاحبه نیمه‌ساختارمند و سه گروه متمرکز با کارشناسان و مروجان مذکور انجام گرفت.

برای شناسایی و انتخاب نمونه کارشناسان مدنظر از روش نمونه‌گیری هدفمند مبتنی بر روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی بهره گرفته شد. در این زمینه مبنای انتخاب و معرفی افراد جدید به صورت گلوله‌برفی، اطلاع داشتن از چالش‌های اقلیمی مرکبات و فعالیت میدانی آن‌ها در زمینه مدیریت بحران‌های مربوط به مرکبات بود. به‌دلیل شرایط به‌وجودآمده ناشی از همه-گیری کرونا و ضرورت رعایت پروتکل‌های بهداشتی، ضمن رعایت این پروتکل‌ها با انجام

1. Case study
2. Grounded theory
3. Focus groups

مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند و برگزاری گروه‌های متمرکز با تعداد محدود، اقدام به جمع آوری اطلاعات شد. در ابتدا در نظر بود که داده‌ها از طریق گروه‌های متمرکز با حضور کارشناسان سطوح مختلف گردآوری شود و ابتدا سه گروه متمرکز تشکیل شد، ولی به‌دلیل به وجود آمدن وضعیت قرمز ناشی از کرونا در منطقه، امکان ادامه تشکیل گروه‌های متمرکز وجود نداشت؛ بنابراین در ادامه جمع‌آوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع تئوریک از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختارمند انجام گرفت.

آسیب‌پذیری، تاب‌آوری و سازگاری شاخص‌های مهم بررسی‌شده در این مطالعه بودند. اگرچه تغییرات اقلیمی می‌تواند به شکل‌های مختلفی باغات و باغداران را تحت‌تأثیر قرار دهد، با توجه به اولویت تغییرات دمایی حدی و وقوع یخبندان و سرمازدگی از سوی کارشناسان، در این مقاله بر آسیب‌پذیری ناشی از یخبندان و سرمازدگی تأکید شده است و دیگر ابعاد تغییرات اقلیمی در نوشتارهای دیگر بحث خواهد شد. در این مطالعه برای بررسی شاخص در معرض خطر بودن آسیب‌پذیری (به‌ویژه یخبندان و سرمازدگی)، از داده‌های هواشناسی (تغییرات دما، دماهای حداقل و تعداد روزهای یخبندان) در طی سال‌های مختلف و نظرات کارشناسان استفاده شد. داده‌های مربوط به شاخص حساسیت آسیب‌پذیری و آسیب‌های واردشده به باغات نیز براساس نظرات کارشناسان و تحلیل گزارش‌های رسمی سازمان جهاد کشاورزی استان درمورد خسارت‌های ناشی از وقوع یخبندان وسرمازدگی به باغات به دست آمد. دربارهٔ آسیب‌پذیری، پرسش‌های زیر از کارشناسان مطرح شد:

-وضعیت تغییر اقلیم (وقوع پدیده‌های اقلیمی مانند یخبندان ،سرمازدگی و غیره) در منطقه چگونه بوده است و کدام‌یک بیشتر باغداران را آسیب‌پذیر کرده است؟

-آسیب‌پذیری تولید مرکبات و باغداران را در برابر پدیده‌های اقلیمی سرمازدگی و یخبندان (از لحاظ در معرض وقوع خطر بودن) و حساسیت باغات به سرمازدگی و یخبندان در منطقه را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

-چه آسیب‌ها و خساراتی ناشی از وقوع سرمازدگی و یخبندان بر تولید و باغداران مرکبات منطقه وارد شده است؟

سؤالات کلی پرسش‌شده از کارشناسان برای بررسی سازگاری و مکانیسم‌های تاب‌آوری عبارت بودند از: «چه راهبردها یا سازوکارهای مطلوبی برای افزایش تاب‌آوری و سازگاری باغداران و تولید مرکبات در برابر پدیده‌های سرمازدگی و یخبندان وجود دارد؟» «چه راهبردها یا سازوکارهایی برای افزایش تاب‌آوری و سازگاری باغداران و تولید مرکبات در برابر پدیده‌های سرمازدگی و یخبندان از سوی کارشناسان به باغداران معرفی شده‌اند یا حمایت شده‌اند؟» «چه سازوکارهایی در این زمینه توسط باغداران به کار گرفته شده است؟» این سازوکارها براساس چهار مرحله مدیریت بحران مدنظر قرار گرفتند و از ابعاد مختلف ازجمله راهبردهای مالی واعتباری، فیزیکی- نهاده‌ای و دانشی- تکنیکی بررسی شدند.

روایی و پایایی در پژوهش‌های کیفی به‌ویژه مطالعات موردی اهمیت زیادی دارد و از ابعاد مختلف مدنظر قرار می‌گیرد. هم در گردآوری داده‌ها و هم هنگام تجزیه و تحلیل داده‌ها و تهیه گزارش اهمیت خود را نشان می‌دهد. به روش‌های مختلف بررسی روایی و پایایی در پژوهش‌های کیفی انجام می‌شود؛ مانند روش مثلث‌سازی، استفاده از شواهد ومدارک از چند منبع مختلف، ارتباط دادن هر چه بیشتر این شواهد و مدارک با یکدیگر و ساختن پایگاه داده‌ها از اطلاعات جمع‌آوری‌شده (یین[1]، ۲۰۰۹).

دراین پژوهش به‌منظور تأیید و اطمینان از روایی و پایایی داده‌ها، ابتدا براساس پرسش‌های اصلی پژوهش، دربارهٔ سؤالات مدنظر توسط تیم پژوهش و گروهی از متخصصان مرتبط در پژوهشکده مرکبات کشور بحث و بررسی شد و در فرایند گردآوری داده‌ها یادداشت‌برداری و ثبت وضبط انجام شد؛ به‌گونه‌ای که امکان مراجعه مکرر برای مرور مصاحبه‌ها و یادداشت‌ها فراهم شد. در این تحقیق داده‌ها و شواهد را هم از کارشناسان سطح استان هم کارشناسان سطح شهرستان و هم ازکارشناسان سطح دهستان گردآوری کرده‌ایم. بخش دیگری از مدارک و شواهد را از داده‌های هواشناسی و گزارش‌های سازمان جهاد کشاورزی استان به دست آوردیم و با ایجاد زنجیره‌ای از مدارک و شواهد سعی شد ارتباط بین این شواهد و مدارک مختلف با هم دیده شود. زمانی که داده‌ها جمع‌آوری می‌شد، سعی شد با کارشناسان مختلف کار بازنگری انجام شود تا صحت وسقم موارد مطرح‌شده مشخص

1. Yin

شود. برای حصول اطمینان از دقت و اعتماد به نتایج پژوهش و روایی درونی، از مثلث‌سازی و ارتباط داده‌ها استفاده شد. بدین منظور با ارتباط بین یافته‌های حاصل از روش گروه متمرکز و روش مصاحبه نیمه‌ساختارمند، نتایج به‌دست‌آمده از بررسی و تحلیل اسناد و گزارش‌های مربوطه بررسی و مقایسه شدند و روابط بین مفاهیم و مقولات اولیه از نظر روایی درونی نیز مدنظر قرارگرفت. هنگام تجزیه و تحلیل داده‌ها سعی شد این مقولات و ارتباطات بین این مقولات از متن داده‌ها و مفاهیم مختلف استخراج شود. چه در کدگذاری محوری و چه در کدگذاری کانونی به طور مداوم ارتباط بین این مقولات مختلف مدنظر قرار گرفت. در بحث روایی بیرونی سعی شد تا مشارکت‌کنندگان به تعداد کارشناسان کمتر محدود نشود و به جای اینکه یک مرکز جهاد کشاورزی از یک دهستان انتخاب شود، سه مرکز جهاد کشاورزی از سه دهستان انتخاب شد. درواقع از مطالعه چندموردی استفاده شد که این امر تکرارپذیری تحقیق را بیشتر می‌کند و از روایی بیرونی لازم برخودار می‌شود. برای موضوع پایایی (اعتبار) تلاش شد تا از داده‌های به‌دست‌آمده یک پایگاه داده‌ها ایجاد شود؛ یعنی داده‌های به‌دست‌آمده از همه افراد مشارکت‌کننده در پژوهش از طریق مصاحبه‌ها و گروه‌های متمرکز و داده‌های ثانویه به صورت مجموعه‌ای درآمد که بعداً براساس این داده‌ها مفاهیم و مقولات اولیه استخراج شدند. هدف اصلی نظریه داده‌بنیاد تبیین یک پدیده به واسطه بررسی و شناخت مفاهیم، گزاره‌ها و مقولات آن پدیده وسپس طبقه‌بندی این عناصر با توجه به روابط در فرایند کار است (گلیسر[۲]، ۱۹٦۸). درنظریه داده‌بنیاد، از طریق مفهوم‌سازی و کدگذاری‌ها، پژوهشگر به دنبال استخراج مفاهیم، ساخت مقوله‌های اولیه، اصلی و کانونی، فرضیه‌ها یا نظریه‌هاست. برای اجرای نظریه داده‌بنیاد چندین کار انجام می‌شود. ابتدا داده‌ها با نمونه‌گیری مناسب و انتخاب افراد گردآوری شده و سپس داده‌های به‌دست‌آمده کدگذاری می‌شود. کدگذاری در سه مرحله یعنی کدگذاری باز[۳]، کدگذاری محوری[٤] و کدگذاری انتخابی[٥] انجام می‌گیرد. در طی این مراحل کدگذاری، مفاهیم و مقولات اولیه استخراج شده و مقولات اصلی براساس آن‌ها ساخته می‌شود؛ همچنین

2. Glaser
3. open coding
4. axial coding
5. selective coding

روابط بین این مقولات اصلی مدنظر قرار می‌گیرد و در ادامه مقولات کانونی ساخته می‌شود و با بررسی روابط بین آن‌ها فرضیه‌ها ساخته خواهد شد. در مطالعات موردی، تجزیه و تحلیل داده‌ها هم در فرایند گردآوری داده‌ها و هم پس از آن انجام می‌شود (برایمن[1]، ۲۰۱٦). در پژوهش حاضر در هر مرحله از پژوهش، داده‌های جمع‌آوری‌شده در قالب یادداشت‌های میدانی و نوارهای ضبط شده ثبت شد و نیز بسیاری از مفاهیمی که در هنگام گردآوری داده‌ها استخراج می‌شوند، زمانی که داده‌های نهایی گردآوری شدند، از آن‌ها استفاده می‌شود. سپس داده‌های ثبت‌شده در نرم افزار وُرد پیاده‌سازی شده و پس از بررسی خط به خط متن مصاحبه‌ها، مفاهیم مرتبط با پرسش‌های پژوهش شناسایی و مشخص شدند. پس از پیاده‌سازی و استخراج مطالب جمع‌آوری‌شده از طریق گروه‌های متمرکز و مصاحبه‌ها، داده‌ها با استفاده از نظریه داده‌بنیاد از طریق کدگذاری در نرم‌افزار اطلس تی‌آی (Atlas ti 9) طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل شد. در این مطالعه ابتدا مفاهیم استخراج شد و با مفاهیم مرتبط به هم با توجه به ویژگی‌های مشابه مقولات اولیه ساخته شد. در ادامه با مقولات اولیه با توجه به ارتباطی که با هم داشتند، مقولات اصلی ساخته شد. درنهایت، آن دسته از مقولات اصلی به‌دست‌آمده که ارتباطی نزدیک با هم داشتند، در یک مقوله کانونی قرار گرفتند.

٤. مبانی نظری تحقیق

تغییرات اقلیمی را می‌توان به‌عنوان مخاطره‌ای پیچیده و طولانی توصیف کرد که چندوجهی (از خشکسالی به سیل) و چندبعدی (از محلی به جهانی) است و دارای جنبه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلند مدت و پیامدهای نامعلومی است (اوبراین، اوکیف، رز و ویزنر[2]، ۲۰۰٦). همچنین تغییر اقلیم به تغییرات چشمگیر و مداوم در حالت متوسط سیستم اقلیم دلالت دارد که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به فعالیت‌های انسانی مربوط می‌شود (به‌عنوان مثال، انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط انسان) که ترکیب جو زمین را در دوره‌های زمانی طولانی تغییر می‌دهد. این موارد شامل تغییراتی مانند دمای متوسط، بارش، رطوبت، باد و تمام

1. Bryman
2. O'Brien, O'Keefe, Rose & Wisner

جنبه‌های دیگر اقلیم زمین می‌شود (هامسو[1]، ۲۰۱۵). تأثیرپذیری بخش کشاورزی و کشاورزان از تغییرات اقلیمی را باید با نگاه به مفاهیم آسیب‌پذیری، تاب‌آوری و ظرفیت سازگاری و ارتباط بین آن‌ها بررسی و تحلیل کرد. اصطلاح آسیب‌پذیری توسط بسیاری از جوامع تحقیقاتی مختلف و به روش‌های متفاوت، ازجمله افرادی که در زمینه امنیت معیشت، امنیت غذایی، حوادث طبیعی، مدیریت ریسک بحران، بهداشت عمومی، تغییرات زیست‌محیطی - جهانی و تغییر اقلیم مربوط هستند، به کار می‌رود (فوژل وکلین[2]، ۲۰۰٦). در گزارش هیئت بین دولتی تغییرات اقلیم[3] (۲۰۰۷) آسیب‌پذیری به شرح زیر تعریف شده است: درجه‌ای که یک سیستم در مواجهه با اثرات نامطلوب تغییر اقلیم، حساس و ناتوان است. آسیب‌پذیری تابعی از ویژگی و میزان تغییر اقلیم و تغییری که سیستم در معرض آن قرار دارد، حساسیت آن و ظرفیت سازگاری آن است (لودویگ[4] و همکاران، ۲۰۰۷). آدگر[5] (۲۰۰٦) تحول رویکردهای آسیب‌پذیری را که در علوم اجتماعی و علوم طبیعی صورت می‌گیرد بررسی می‌کند و به این نتیجه می‌رسد که آسیب‌پذیری اغلب از سه مؤلفه تشکیل شده است که شامل مواجهه با اختلالات و تنش‌های خارجی، حساسیت به اختلال و ظرفیت سازگار شدن است. آسیب‌پذیری مانند تاب‌آوری در برابر اختلالاتی که بر سیستم تأثیر می‌گذارد، خاص است؛ به عبارت دیگر، یک سیستم می‌تواند در برابر اختلالات خاصی آسیب‌پذیر باشد و به اختلالات دیگر آسیب‌پذیر نباشد (گالوپین[6]،۲۰۰۹). آسیب‌پذیری که به طور گسترده تعریف شده است، سطحی است که جامعه در آن سطح به تأثیرات منفی حساس است و در برخورد با آن تأثیرات و بازسازی آن ناتوان است. مفهوم نزدیک به آسیب‌پذیری، تاب‌آوری است. تشخیص داده شده است که زمینه‌های همپوشانی در برداشت ما از هر دو وجود دارد. آسیب‌پذیری احتمالی است که جامعه توسط یک رویداد منفی تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، تاب‌آوری، تجزیه و تحلیل می‌کند که تا چه اندازه جامعه می‌تواند در مقابل تغییرات شدید مقاومت کند،

1. Hameso
2. Füssel and Klein
3. Intergovermental Panel on Climate Change (IPCC)
4. Ludwig
5. Adgar
6. Gallopín

دوباره شکل بگیرد یا در مقابل تغییر مقابله کند (لازاروس[1]، ۲۰۱۱). کاسپرسون و کاسپرسون[2] (۲۰۰۱, ۲۰۰۵) معتقدند که آسیب‌پذیری طرف دیگر تاب‌آوری است: زمانی که یک سیستم اجتماعی یا زیست‌محیطی تاب‌آوری خود را از دست می‌دهد، در برابر تغییری که قبلاً می‌توانست جذب کند، آسیب‌پذیر می‌شود (لی، یو، ژو و یین[3]، ۲۰۱٤). کارپنتر، واکر، آندریس و آبل[4] (۲۰۰۱) تاب‌آوری اجتماعی-اکولوژیک را چنین توصیف می‌کنند:

۱- میزان تغییری که یک سیستم می‌تواند متحمل شود و همچنان کنترل بر عملکرد و ساختار را حفظ می‌کند؛

۲- درجه‌ای که این سیستم قادر به سازماندهی خود (سازمان‌دهی مجدد) برای سازگاری با تغییرات بیرونی است؛

۳- توانایی ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری (دورن[5]، ۲۰۱۷).

در ادبیات مدیریت بحران و سازگاری با اقلیم، به نظر می‌رسد مفهوم سوم تاب‌آوری به‌عنوان ظرفیت سازگاری، یادگیری و خود سازمان‌دهی، در حال حاضر رایج‌ترین تعریف از این اصطلاح باشد. تاب‌آوری برای بحث آسیب‌پذیری به سه دلیل اهمیت دارد: اول اینکه تفکر تاب‌آوری کمک می‌کند که یک رهیافت برای همه مخاطرات (تمام خطر) با توجه به روندها، در بررسی مخاطرات برای ارزیابی همه‌جانبه مخاطرات تهیه شود؛ دوم اینکه تاب‌آوری بر توانمندی یک سیستم برای مواجهه با خطر تأکید دارد. این امر اجازه می‌دهد تا به شکل‌های مختلفی که امکان دارد، پاسخ داده شود؛ ازجمله توانایی سیستم برای جذب اختلال که یا از آن چیزی بیاموزد یا سازگاری با آن صورت گیرد یا پس از تأثیر دوباره سازماندهی شود؛

---

1. Lazarus
2. Kaperson & Kaperson
3. Lei,Yue, Zhou & Yin
4. Carpenter, Walker, Anderies & Abel
5. Doorn

سوم، به‌دلیل اینکه تاب‌آوری با پویایی پاسخ در برابر خطرات سروکار دارد، تاب‌آوری به دنبال بررسی گزینه‌های سیاستی برای مقابله با عدم قطعیت و تغییر است (برکس[1]، ۲۰۰۷). تاب‌آوری به‌عنوان یک رویکرد به سیاست‌گذاران و متخصصان در مدیریت چالش‌های تغییر اقلیم، به‌ویژه درمورد عدم اطمینان کمک می‌کند (آلدونس، هندمر، بیلین و هودن[2]، ۲۰۱٦).

۵. یافته‌های تحقیق

۵. ۱. آسیب‌پذیری و حساسیت مرکبات در برابر سرمازدگی

مطالعات و گزارش‌های موجود پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری نشان می-دهند، هنگامی که دمای حداقل هوا به کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد کاهش یابد، از لحاظ فیزیولوژیک، گیاهان حساس تحت‌تأثیر این کاهش دما قرار می‌گیرند و آسیب می‌بینند. مرکبات به‌عنوان یکی از انواع گیاهان نیمه‌گرمسیری و همیشه‌سبز به دماهای یخ‌زدگی حساس‌اند و دچار آسیب می‌شوند. میزان آسیب واردشده به چندین عامل ازجمله گونه، رقم، دمای یخ‌زدگی، مدت زمان پایداری دمای پایین، شرایط گیاه قبل از تنش و سن گیاه وابسته است. درخصوص در معرض خطر بودن و حساسیت و آسیب‌پذیری مرکبات چندین موضوع ازجمله حساسیت میوه و حساسیت درخت به سرما و یخبندان، میزان دمای یخ‌زدگی، زمان وقوع و مدت پایداری آن قابل بحث و بررسی است. درختان ارقام مختلف مرکبات، حساسیت متفاوتی به تنش یخ‌زدگی نشان می‌دهند. عموماً وقتی دمای هوا به ۱/۷- درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۳۰ دقیقه یا طولانی‌تر کاهش می‌یابد، برخی علائم آسیب یخ‌زدگی در درختان مرکبات حساس بروز می‌کند. به‌طورکلی، میوه مرکبات به‌آسانی در دمای ۲/۲- تا ۳/۳- درجه سانتی‌گراد زمانی که این دما برای چند ساعت پایدار باشد، یخ می‌زند. درجه حرارتی که در آن میوه‌های مرکبات آسیب می‌بینند، بسته به گونه و درجه رسیدگی میوه متفاوت است. میوه-های بالغ یا رسیده، مواد جامد محلول بیشتری در مقایسه با میوه‌های نابالغ دارند و این مواد جامد محلول در برابر سرما به‌عنوان ضدیخ (برای کاهش دمایی که در آن مایع یخ می‌زند)

1. Berkes
2. Aldunce, Handmer, Beilin & Howden

عمل می‌کنند؛ بنابراین میوه‌های بالغ تحمل بیشتری در مقایسه با میوه‌های نابالغ در برابر سـرما دارند. تعیین درجه حرارت بحرانی مشخص برای میوه مرکبـات مشـکل اسـت؛ زیـرا عوامـل متعددی بر آن تأثیر دارد. مدت‌زمان پایداری دمای پایین، قدرت رشـد درخـت، شـرایط آب و هوایی قبل از یخ‌زدگی، بلوغ میوه و سرعت کاهش دما همگی بر میزان آسیب به میـوه پرتقـال و سایر مرکبات مؤثرند. درجه حرارت‌های بحرانی که در آن میوه مرکبات یخ مـی‌زنـد، بـرای برخی از مرکبات در جدول ۱ آمده است (فتوحی قزوینی و فتاحی‌مقدم، ۱۳۸۹؛ هاشـم‌پـور و همکاران، ۱۳۹٦).

جدول ۱- حساسیت مرکبات: درجه حرارت‌های بحرانی برای یخ‌زدن و آسیب برخی میوه‌های مرکبات

مأخذ: هاشم‌پور و همکاران، ۱۳۹٦

میوه		دمای بحرانی
نام فارسی میوه	مرحله رسیدگی	
پرتقال‌ها	سبز	۱/۹- تا ۱/۴-
	نیمه رسیده	۲/۸- تا ۱/۷-
	رسیده	۳/۹- تا ۱/۷-
نارنگی	رسیده	۳/۵- تا ۱/۷-
لمون‌ها	رسیده	۱/۴- تا۰/۸-

بررسی گزارش‌های سازمان جهادکشاورزی نشان می‌دهد که سرما و یخبندان‌های شدید در دو دهه اخیر، نتایج زیانبار و ویران کننده‌ای را برای بسیاری از گیاهان زراعـی و بـاغی در پـی داشته است؛ به‌طوری‌که یخبندان‌های سال‌هـای ۱۳۸٦، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ بـه باغـات و باغـداران مرکبات استان مازندران آسیب‌ها وخسارات شدیدی وارد کرد. براساس داده‌هـای هواشناسـی، وقوع پدیده سرمازدگی و یخبندان را می‌توان به صورت دوره‌ای در طی دهـه‌هـای گذشـته در این استان مشاهده کرد.

۵. ۲. تحلیل روند تغییرات دما براساس داده‌های هواشناسی

برای بررسی روندهای تغییر دما در طی دوره‌ای ۳۰ ساله از داده‌های هواشناسی دو ایستگاه ساری و قراخیل قائم‌شهر که نزدیک به شهرستان جویبار هستند، استفاده شد. شایان ذکر است که ایستگاه ساری نزدیک‌ترین شرایط اقلیمی را با شهرستان جویبار دارد، ولی به‌دلیل شروع کار از سال ۱۳۷۹، داده‌های اقلیمی آن برای ۲۰ سال موجود بود؛ بنابراین داده‌های ایستگاه قراخیل قائم‌شهر که از سال ۱۳٦۹ موجود هستند نیز تحلیل شدند. تحلیل داده‌های هواشناسی ایستگاه ساری و قراخیل نشان می‌دهد که متوسط بارش سالانه دو ایستگاه به‌ترتیب ۷۵۰ و ۷۱۵ میلی‌متر و متوسط دما به‌ترتیب ۱۸/۲ و ۱۷/۳ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. حداقل مطلق دما در هر دو ایستگاه ٦- درجه سانتی‌گراد، حداکثر مطلق دما به‌ترتیب ٤۲/٦ و ٤۰/٦ درجه سانتی‌گراد و میانگین تعداد روزهای یخبندان به‌ترتیب ۸ و ١٤ روز در ایستگاه‌های ساری و قراخیل در دو دوره زمانی بیست‌ساله و سی‌ساله ثبت شده است (جدول ۲).

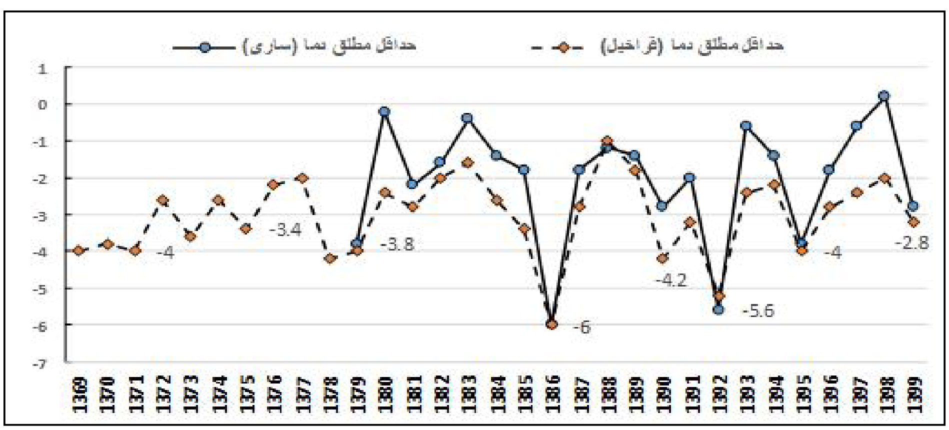
جدول ۲- روند تغییرات بارش، دمای سالانه و تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه‌های ساری و قراخیل در طول دوره آماری (۱۳٦۹-۱۳۹۹)

مأخذ: سازمان هواشناسی کشور، ١٤۰۰

	ایستگاه ساری (۱۳۷۹-۱۳۹۹)				ایستگاه قراخیل (قائم‌شهر) (۱۳٦۹-۱۳۷۹)			
متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
متوسط دمای سالانه (C^0)	۱۷/۱	۱۹/۲	۱۸/۲	۰/٦	۱۵/۸	۱۸/٤	۱۷/۳	۰/۷
حداقل مطلق دما (C^0)	٦-	۰/۲	۲-	۱/٦	٦-	۱-	۳-	۱/۱
حداکثر مطلق دما (C^0)	۳۵/٦	٤۲/٦	۳۸/۷	۱/۷	۳۲/٦	٤۰/٦	۳۷/٤	۱/۹
تعداد روزهای یخبندان	۰	۳۲	۸	۷/۷	۰	٤۰	١٤/۲	۹/٤
بارش(mm)	۵۳۸/٦	۱۰٦٦/٦	۷۵۰/۱	۱۳۳/۷	۵۲۵	۹٤۱/۳	۷۱۵/۵	۱۰۹/۱

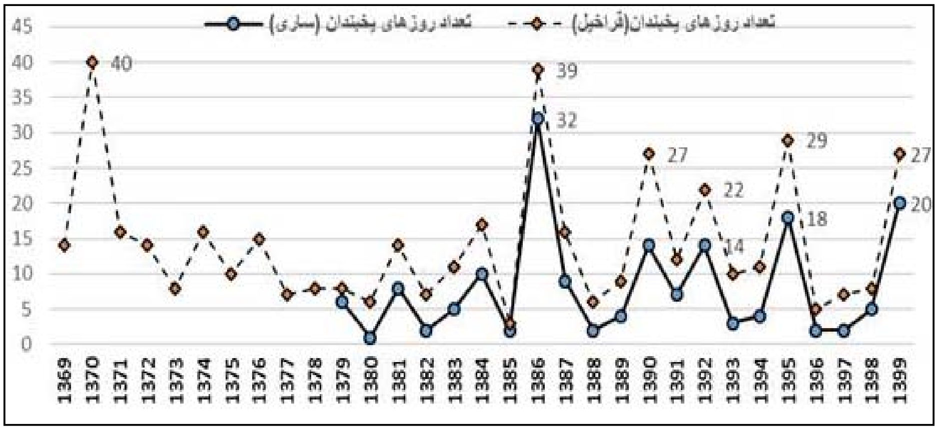
بررسی روند تغییرات دمایی حداقل دمای مطلق در شکل ۱ نشان می‌دهد که در منطقه چه در گذشته و چه در حال حاضر وقوع دمای زیر ۳- درجه سانتی‌گراد دیده می‌شود؛

هرچند در دو دهه اخیر دماهای حدی پایین در منطقه بیشتر مشاهده می‌شود که تأییدکننده تغییرات اقلیمی است. بررسی حداقل مطلق دمای سی‌ساله در ایستگاه قراخیل نشان می‌دهد در سال‌های ۱۳٦۹ تا ۱۳۷۱، ۱۳۷۳، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۸ حداقل مطلق دمای هوا به زیر ۳- درجه سانتی‌گراد رسیده است. همچنین کمترین حداقل مطلق دما سالانه در هر دو ایستگاه در سال-های ۱۳۷۹، ۱۳۸٦، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ اتفاق افتاد (۳/۸- تا ٦- درجه سانتی‌گراد) که به‌دلیل مصادف بودن این پدیده با زمان قبل از برداشت محصول، خسارات واردشده به باغات و باغداران بسیار بالا بوده است. علاوه بر این، در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹ در ایستگاه قراخیل عدد زیر ۳- درجه سانتی‌گراد و در سال ۱۳۹۹ در ایستگاه ساری حداقل مطلق دمای ۲/۸- درجه سانتی‌گراد ثبت شده است، ولی به‌دلیل وقوع این پدیده بعد از زمان برداشت محصول، خسارات کمتر گزارش شد. این داده‌ها نظرات کارشناسان مشارکت‌کننده در پژوهش حاضر را نیز تأیید می‌کند؛ همچنین داده‌ها نشان می‌دهد، در دو دهه اخیر وقوع دماهای حدی زیر منفی۳- درجه سانتی‌گراد در منطقه به‌شدت در حال افزایش است که این موضوع با توجه به دماهای بحرانی میوه مرکبات (جدول ۱)، ارقام حساس مرکبات را در منطقه آسیب‌پذیرتر می-کند.



شکل ۱- روند تغییرات حداقل مطلق دما بر حسب درجه سانتی‌گراد در ایستگاه‌های ساری و قراخیل در طول دوره آماری (۱۳٦۹-۱۳۹۹)

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱٤۰۰



شکل ۲- روند تغییرات تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه‌های ساری و قراخیل در طول دوره آماری (۱۳٦۹-۱۳۹۹)

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱٤۰۰

شکل ۲ تعداد روزهای یخبندان سالانه دو ایستگاه را نشان می‌دهد که بیشترین روزهای یخبندان در سال‌های ۱۳۷۰ (ایستگاه قراخیل)، ۱۳۸٦، ۱۳۹۰، ۱۳۹۲، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹ اتفاق افتاده است. با ملاحظه شکل ۱ مشخص می‌شود که کمترین حداقل مطلق دما هم تقریباً در همین سال‌ها روی داده است. این موضوع نشان می‌دهد که نه‌تنها در دو دهه اخیر وقوع دماهای حدی منفی پایین‌تر از دمای بحرانی و زیاد شدن تعداد روزهای یخبندان در منطقه به‌شدت رو به افزایش است، بلکه هم‌زمانی وقوع این دو پدیده نیز مشاهده می‌شود. این مسئله با توجه به دماهای بحرانی که در آن‌ها میوه‌های مرکبات دچار یخ‌زدگی می‌شوند (جدول ۱)، ارقام حساس مرکبات در منطقه را به‌شدت آسیب‌پذیرتر می‌کند.

۵. ۳. تحلیل دیدگاه کارشناسان مشارکت‌کننده

مشارکت‌کنندگان این پژوهش را کارشناسان مراکز جهاد کشاورزی دهستان‌های واقع در شهرستان جویبار، کارشناسان باغبانی و ترویج مدیریت جهادکشاورزی شهرستان جویبار و کارشناسان مدیریت‌های باغبانی و ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران تشکیل می‌دادند. تقریباً ۵۹ درصد مشارکت کنندگان مرد و ٤۱ درصد زن بودند. از لحاظ سطح

تحصیلات، ۲۹/٦ درصد آن‌ها دارای مدرک کارشناسی، ۵۱/۹ درصد در سطح کارشناسی‌ارشد و ۱۸/۵ درصد در سطح دکتری گروه‌بندی شدند. میانگین سن آن‌ها نیز ٤۳ سال بود. همه کارشناسان تجربه میدانی و آشنایی با وضعیت سرمازدگی و یخبندان‌های دهه اخیر در باغات مرکبات را داشتند.

به‌منظور تحلیل دیدگاه‌های کارشناسان با استفاده از روش‌شناسی نظریه داده‌بنیاد، ابتدا نقل‌قول‌ها و مباحث کارشناسان از طریق کدگذاری باز تحلیل شد؛ به این ترتیب که پس از پیاده‌سازی متن مصاحبه‌های انجام‌شده، در نرم‌افزار اطلس تی‌آی (Atlas.ti9) داده‌ها عبارت به عبارت و کلمه به کلمه بررسی شدند و نکات مهم و کلیدی آن به‌عنوان مفاهیم استخراج شدند. در ادامه، برحسب ویژگی‌های مشابه‌ای که بین مفاهیم وجود داشت، سطح بالاتری از انتزاع به دست آمد و از بین مفاهیم مشابه مقوله‌های اولیه ساخته شدند. در انتهای مرحله کدگذاری باز، ۷۰ مقوله اولیه به دست آمد که در جدول ۳ آمده‌اند. در ادامه، از طریق کدگذاری محوری، مقولات اولیه مقایسه شدند و از بین مقوله‌های مشابه مقوله‌های اصلی ساخته شدند. هدف این مرحله، برقراری رابطه بین مقوله‌های اولیه به‌وجودآمده در مرحله کدگذاری باز بود؛ به‌طوری‌که از بین ۷۰ مقوله اولیه، ۲۵ مقوله اصلی در مرحله کدگذاری محوری ساخته شد (جدول ۳).

جدول ۳- مفهوم‌سازی و مقوله‌یابی حاصل از داده‌ها در کدگذاری‌های باز و محوری

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱٤۰۰

برخی از مفاهیم	مقوله‌های اولیه	مقوله‌های اصلی
تغییرات دمایی، سرماهای شدید و یخبندان، خشکسالی، سال‌های اخیر، بیشتر شدن تغییرات دمایی در مقایسه با سی و چهل سال گذشته	افزایش وقوع پدیده‌های حدی اقلیمی در دو دهه اخیر در مقایسه با گذشته	در معرض خطر تغییرات اقلیمی بودن
سرما ویخبندان سال ۸٦، برف شدید سال ۹۲، سرما و یخبندان سال ۹۵	وقوع مکرر سرما و یخبندان در دو دهه اخیر	
خشکسالی، تگرگ، باران‌های سیل‌آسا	وقوع پدیده‌های خشکسالی، بارش تگرگ و باران سیل‌آسا	
ارقام قدیمی، موجود بودن ارقام قدیمی از قبل در منطقه، تاحدی مقاوم بودن به سرما و یخبندان، خسارت کمتر	متحمل بودن ارقام محلی	حساسیت مرکبات بخصوص ارقام جدید به

برخی از مفاهیم	مقوله‌های اولیه	مقوله‌های اصلی
نارنگی		سرمازدگی و یخبندان
خسارت زیاد ارقام جدید به‌دلیل سرما و یخبندان، وقوع سرمازدگی بیشتر در دو دهه اخیر، کشت ارقام جدید حساس، زیاد مقاوم نبودن، خسارت بیشتر تامسون	حساسیت و خسارت شدید ارقام جدید	
افزایش نابهنگام دما در پاییز و زمستان، واردشدن درختان به فاز زایشی و گل دادن، کاهش شدید دما، خسارت به گل‌ها و ریزش گل	کاهش بارآوری درختان	کاهش تولید
افزایش نابهنگام دما در پاییز و زمستان، واردشدن درختان به فاز زایشی و گل دادن، کاهش شدید دما، خسارت به گل ها و ریزش گل، تأثیر روی سال آوری سال بعد	افزایش سال آوری درختان	
افزایش نابهنگام دما در پاییز وزمستان موجب گل دادن درختان، کاهش شدید دما، تاثیر روی نگهداری میوه روی درختان و ریزش محصول	کاهش عملکرد	
استفاده از انواع و اقسام کودها، جبران کاهش عملکرد	جبران کاهش عملکرد	افزایش مصرف کودها
مصرف زیاد انواع و اقسام کودها، کود فسفیت پتاسیم، کودهای اسیدآمینه دار	افزایش مصرف انواع کودها	
یخبندان و سرمای شدید سال ۹۵، تلخ شدن میوه در اثر یخبندان و سرمای شدید، خشک شدن آب میوه‌ها در اثر یخبندان و سرمای شدید	خسارت به میوه ناشی از سرما ویخبندان	خسارات وارده به درخت و میوه در اثر سرمازدگی
خشک شدن درختان، خشک شدن نهال‌های جوان، در اثر یخبندان و سرمای شدید سال‌های ۸۶ و۹۵	خسارت به تنه ناشی از سرما و یخبندان	
برف شدید سال ۹۲، شکستن سرشاخه درختان در اثر برف شدید، سوختگی شاخه و برگ درختان در اثر یخبندان و سرمای شدید سال‌های ۸۶ و ۹۵	خسارت به سرشاخه ناشی از سرما و یخبندان وبرف	
بارش تگرگ، خسارت به میوه‌ها در اثر تگرگ، کاهش قابلیت انبارداری، کاهش بازارپسندی، خسارت به میوه‌ها در اثر یخبندان و سرما	کاهش قابلیت انبارداری و بازارپسندی ناشی از سرما و یخبندان و تگرگ	
ترک پوست درختان حساس در اثر سرما و یخبندان، پوست‌های ترک‌خورده محل نفوذ قارچ‌ها و گسترش آن، فعالیت بیشتر و زودتر آفت مگس میوه در اثر شروع زودتر گرما	افزایش شیوع انواع آفات و بیماری	افزایش شیوع آفات و بیماری

برخی از مفاهیم	مقوله‌های اولیه	مقوله‌های اصلی
تنش ناشی از سرما و یخبندان، زیادبودن قیمت انواع کودها، افزایش مصرف انواع و اقسام کودها	افزایش هزینه تولید	خسارت‌های مالی
کاهش سود، کاهش قیمت محصول	کاهش درآمد باغدار	
وابسته بودن زندگی اکثر باغداران به باغ، خسارات واردشده بر باغ در اثر یخبندان و سرمای شدید، تأثیر روانی منفی روی باغدار و خانواده‌اش	تأثیر روانی منفی بر باغدار و خانواده‌اش	تأثیر روانی منفی
برداشت زودهنگام میوه	برداشت زودهنگام میوه	اقدامات موجود پیشگیرانه باغداران برای کاهش خسارت قبل از وقوع سرمازدگی
ایجاد زه‌کش، رعایت محدود بهداشت باغ	بهداشت محدود باغ	
تغذیه مناسب، محلول‌پاشی، خیلی محدود، فسفیت پتاسیم	محلول‌پاشی تغذیه‌ای خیلی محدود با فسفیت پتاسیم	
پوشاندن محدود تنه، درختان جوان، فوم یا گونی	پوشاندن محدود تنه درختان جوان	
زدن قارچ کش اکسی کلرور مس، در چند نوبت	سمپاشی با قارچ کش در چند نوبت	
غرقاب کردن محدود، کف باغ، با آب چاه	غرقاب محدود باغ با آب چاه	اقدامات موجود باغداران برای کاهش خسارت هنگام وقوع سرمازدگی
مه‌پاشی، روی درختان، با آب چاه، درطول شب	مه‌پاشی محدود شبانه با آب چاه	
ایجاد محدود دود، ایجاد محدود گرما	ایجاد محدود دود وگرما	
انتخاب پایه مناسب، انتخاب رقم مناسب	استفاده محدود از پایه و ارقام مناسب	اقدامات موجود باغداران برای کاهش خسارت بعد از وقوع سرمازدگی
تغذیه مناسب، محلول‌پاشی خیلی محدود، فسفیت پتاسیم	محلولپاشی تغذیه‌ای خیلی محدود با فسفیت پتاسیم	
پوشاندن خیلی محدود، قسمت‌های آسیب دیده تنه درختان، با چسب باغبانی	پوشش خیلی محدود قسمتهای آسیب‌دیده تنه درختان با چسب باغبانی	
افزایش دانش کارشناسان، زیاد شدن تجربه کارشناسان، نسبت به تغییر اقلیم و نحوه مواجه با آن	افزایش دانش و تجربه کارشناسان درمواجه با تغییر اقلیم	لزوم افزایش دانش و تجربه باغداران و کارشناسان در مواجهه با پدیده‌های اقلیمی
افزایش دانش باغداران، زیاد شدن تجربه باغداران، نسبت به تغییر اقلیم و نحوه مواجه با آن	افزایش دانش و تجربه باغداران در مواجه با تغییر اقلیم	

مقوله‌های اصلی	مقوله‌های اولیه	برخی از مفاهیم
مکانیسم‌های پیشگیرانه (تاب‌آوری) قبل از وقوع سرمازدگی (کاهش خطر)	اصلاح نوع کشت	گرایش برخی از باغداران به سمت کشت برنج همراه با کار باغداری، تعادل بین باغ و کشت برنج، دچار خسارت شدن در یک محصول (مثلاًباغ) محصول برنج خود را دارد، کف‌بر کردن درختان باغ توسط برخی از باغداران، تغییر نوع کشت از باغ به شالیزاری
	کاهش خطر (اقدام پیشگیرانه): ۱- تغذیه مناسب ۲- رعایت بهداشت باغ ۳- جلوگیری از وارد شدن تنش به درختان	ایجاد زه‌کش مناسب، استفاده از کود حیوانی در پای درختان باغ، تغذیه مناسب، محلولپاشی با فسفیت پتاسیم، زدن قارچ‌کش اکسی کلرورمس، مبارزه با آفات و علف-های هرز، جلوگیری از وارد شدن هر گونه تنش به درختان
مکانیسم‌های آمادگی (تاب‌آوری) در برابر تأثیر سرمازدگی بر درختان باغ	آمادگی: ۱- دریافت پیش‌آگاهی‌های هواشناسی وتوصیه‌های ترویجی ۲- برداشت زودتر محصول ۳- مهیا کردن ملزومات مه‌پاشی و ملزومات ایجاد دود و گرما در باغ ٤- کاربرد مواد ضدتنش یخبندان ٥- پیچیدن تنه درختان جوان	پیچیدن تنه درختان جوان با گونی یا فوم، مهیا کردن ملزومات ایجاد دود و گرما در باغ (بخاری باغی، پنکه باغی، لاستیک کاه وکلش)، آماده کردن سیستم مه‌پاش، کاربرد مواد ضد تنش یخبندان، برداشت زودتر محصول، دریافت پیش‌آگاهی‌های هواشناسی، دریافت توصیه‌های ترویجی
مکانیسم‌های آنی (تاب‌آوری) برای کاهش خسارت هنگام و پس از وقوع سرمازدگی (پاسخ)	غرقاب کل باغ با آب چاه	غرقاب کل کف باغ، آب چاه
	مه‌پاشی شبانه کل باغ با آب چاه	مه‌پاشی، روی همه درختان، با آب چاه، درطول شب
	ایجاد دود و گرما در کل باغ	ایجاد دود، ایجادگرما، درون باغ
	پاسخ : ۱- حذف شاخه‌های آسیب‌دیده ۲- برداشت وجمع‌آوری میوه-های آسیب‌دیده ۳- تغذیه مناسب و متعادل با توجه به میزان آسیب ٤-کنترل آفات و بیماری‌ها	حذف شاخه‌ها و میوه‌های آسیب‌دیده، جمع‌آوری میوه آسیب‌دیده، هرس درختان آسیب‌دیده، تغذیه مناسب و متعادل درختان با توجه به میزان آسیب با ترکیبات اسید آمینه‌دار و فسفیت پتاسیم، کنترل آفات و بیماری‌ها (زدن قارچ کش اکسی کلرور مس)

برخی از مفاهیم	مقوله‌های اولیه	مقوله‌های اصلی
تغذیه مناسب، محلولپاشی با فسفیت پتاسیم، تغذیه با کودهای اسید آمینه‌دار	تغذیه مناسب	مکانیسم‌های بلندمدت (تاب‌آوری) برای بازسازی باغات بعد از وقوع سرمازدگی
پوشاندن قسمت‌های آسیب‌دیده تنه همه درختان، با چسب باغبانی	پوشش قسمت‌های آسیب‌دیده تنه کل درختان با چسب باغبانی	
زدن قارچ‌کش اکسی کلرور مس، بعد از وقوع سرمازدگی	زدن قارچ کش اکسی کلرور مس	
تغییر ارقام و پایه،کاشت پایه و ارقام مناسب زودرس و متحمل به جای ارقام حساس، کاشت نهال ارقام مقاوم در بین درختان خسارت دیده، انتخاب مکان مناسب احداث باغ، احداث بادشکن، انتخاب سیستم کشت مناسب (جوی پشته) امکان کشت در شرایط حفاظت شده در گلخانه و پوشش، تغییرالگوی کشت	بازسازی: ۱- انتخاب مکان و سیستم کشت مناسب در احداث باغ ۲- تغییر پایه و ارقام حساس و کاشت پایه و ارقام زودرس و متحمل ۳- کشت در شرایط حفاظت شده در گلخانه ٤- تغییر الگوی کشت	
دوره‌های ترویجی، توصیه‌های ارائه‌شده، استفاده از ارقام مقاوم، استفاده از بخاری باغی، محلول‌پاشی با فسفیت پتاسیم برای افزایش تحمل درختان	کسب محدود اطلاعات کاهش خسارت از طریق دوره‌های ترویجی	حمایت محدود نظام دانش و نوآوری کشاورزی در مدیریت بحران
بازدید از باغ، کارشناسان جهاد کشاورزی، توصیه به محلول‌پاشی برای نجات درختان، انبارنزدن میوه خسارت‌دیده، نداشتن ماندگاری	بازدیدمحدود کارشناس و ارائه توصیه برای کاهش خسارت	
فروشندگان سموم، گرفتن توصیه، استفاده از ترکیبات اسیدآمینه‌دار	کسب اطلاعات محدود از فروشندگان سموم	
فعالیت خیلی محدود، شرکت‌های خدمات فنی و مشاوره‌ای، کلینیک‌های خصوصی	فعالیت‌های ترویجی بسیارمحدود سازمان‌های غیردولتی و خصوصی	
نبود پیش‌آگاهی، وقوع سرمازدگی، وقوع یخبندان، چند سال اخیر، دادن پیش‌آگاهی محدود در سال۹۵، ارسال پیامک از جهادکشاورزی، اخبار هواشناسی تلویزیون	ضعف پیش‌آگاهی هواشناسی از طریق رسانه‌های جمعی	
پرداخت خسارت بلاعوض، میزان خیلی کم خسارت	ناچیز بودن مقدارخسارت	حمایت‌های مالی و

برخی از مفاهیم	مقوله‌های اولیه	مقوله‌های اصلی
داده‌شده	بلاعوض	اعتباری ضعیف در مدیریت بحران
پرداخت تسهیلات کم بهره برای آبیاری قطره‌ای، پرداخت‌نکردن تسهیلات کم‌بهره به خسارت ناشی از سرمازدگی و یخبندان	پرداخت محدود تسهیلات کم‌بهره	
بیمه باغات، پرداخت غرامت، دیرپرداختن غرامت، تناسب‌نداشتن غرامت پرداختی با خسارت واردشده	پوشش ضعیف بیمه‌ای	
ارقام مقاوم و سازگار، معرفی‌نکردن از طرف مراکز تحقیقاتی	معرفی‌نکردن ارقام مناسب	حمایت‌های نهاده‌ای ضعیف در مدیریت بحران
نهال یارانه‌ای، عرضه به میزان ناچیز درمواردی	عرضه ناچیز نهال یارانه‌ای	
نبود حمایت‌های فیزیکی، ندادن بخاری باغی	نبود حمایت‌های فیزیکی	
نهاده کود وسم، کیفیت پایین نهاده کود و سم، قیمت خیلی زیاد	نبود نهاده باکیفیت و قیمت مناسب	

در مرحله بعد، از طریق کدگذاری انتخابی، مقوله‌های کانونی، براساس نتایج دو مرحله قبلی کدگذاری باز و محوری ساخته شدند. با استفاده از نرم‌افزارAtlas.ti9، در این کدگذاری، پس ازمقایسه و تجزیه و تحلیل مقولات اصلی، آن دسته از مقوله‌هایی که ارتباطی نزدیک با همدیگر داشتند، در یک مقوله کانونی قرارگرفتند. درنهایت در این مرحله ۲۵ مقوله اصلی به ۵ مقوله کانونی تبدیل شدند که عبارت بودند از: ۱) آسیب‌پذیری مرکبات در برابر پدیده‌های اقلیمی؛ ۲) آسیب‌ها، خسارت‌ها و پیامدهای تغییر اقلیم (سرمازدگی)؛ ۳) مکانیسم‌های اجراشده توسط باغداران برای افزایش تاب‌آوری باغات مرکبات در برابر سرمازدگی؛ ٤) مکانیسم‌های مناسب پیشنهادی توسط کارشناسان برای افزایش تاب‌آوری باغات مرکبات در برابر سرمازدگی و ۵) حمایت‌های محدود مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی (جدول ٤).

جدول ٤- مقوله‌های کانونی حاصل از کدگذاری انتخابی

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱٤۰۰

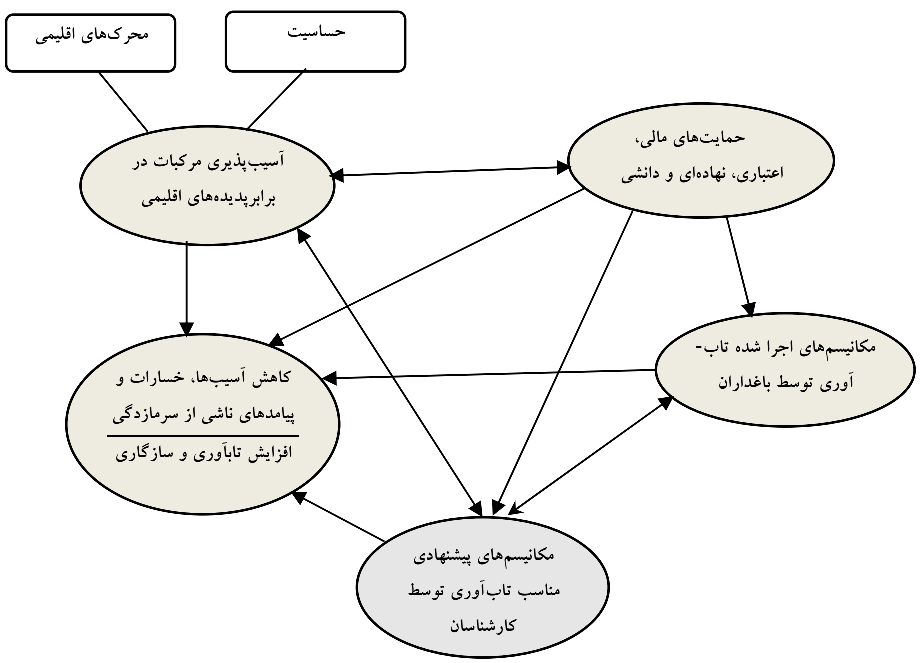
مقولات اصلی	مقولات کانونی
در معرض خطر تغییرات اقلیمی بودن	آسیب‌پذیری مرکبات در برابر پدیده‌های اقلیمی
حساسیت مرکبات به‌خصوص ارقام جدید به سرمازدگی ویخبندان	
کاهش تولید	آسیب‌ها، خسارت‌ها و پیامدهای

مقولات اصلی	مقولات کانونی
خسارات واردشده به درخت ومیوه ناشی ازسرمازدگی	تغییر اقلیم (سرمازدگی)
افزایش مصرف انواع کودها	
افزایش شیوع آفات وبیماری	
خسارت‌های مالی	
تأثیر منفی روانی	
اقدامات موجود پیشگیرانه باغداران برای کاهش خسارت قبل از وقوع سرمازدگی	مکانیسم‌های اجراشده توسط باغداران برای افزایش تاب‌آوری باغات مرکبات در برابر سرمازدگی
اقدامات موجود باغداران برای کاهش خسارت هنگام وقوع سرمازدگی	
اقدامات موجود باغداران برای کاهش خسارت بعد از وقوع سرمازدگی	
لزوم افزایش دانش و تجربه باغداران و کارشناسان در مواجهه با پدیده‌های اقلیمی	مکانیسم‌های مناسب پیشنهادی توسط کارشناسان برای افزایش تاب‌آوری باغات مرکبات در برابر سرمازدگی
مکانیسم‌های پیشگیرانه تاب‌آوری قبل از وقوع سرمازدگی (کاهش خطر)	
مکانیسم‌های آمادگی تاب‌آوری در برابر تأثیر سرمازدگی بر درختان باغ	
مکانیسم‌های آنی تاب‌آوری برای کاهش خسارت هنگام و پس از وقوع سرمازدگی (پاسخ)	
مکانیسم‌های بلندمدت تاب‌آوری برای بازسازی باغات بعد از وقوع سرمازدگی	
حمایت محدود نظام دانش و نوآوری کشاورزی در مدیریت بحران	حمایت‌های محدود مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی
حمایت‌های مالی و اعتباری ضعیف در مدیریت بحران	
حمایت‌های نهاده‌ای ضعیف در مدیریت بحران	

٦. بحث

پدیده‌های اقلیمی و آسیب‌ها و خسارت‌های ناشی از آن‌ها نیازمند بررسی جامع و به‌کارگیری مکانیسم‌های تاب‌آوری و مدیریت آن‌هاست؛ هرچند ظرفیت سازگاری جامعه در این خصوص از اهمیت زیادی برخوردار است و لازم است به صورت ویژه از ابعاد مختلف بررسی شود. این مطالعه با هدف تحلیل آسیب‌پذیری و آسیب‌ها و خسارات ناشی از وقوع پدیده اقلیمی سرمازدگی و یخبندان، همچنین مکانیسم‌های تاب‌آوری تولید و باغداران مرکبات در راستای جلوگیری از آسیب‌ها و کاهش آسیب‌پذیری در مقابل این پدیده اقلیمی در

استان مازندران با استفاده از روش کیفی نظریـه داده‌بنیـاد انجـام شـد. یافتـه‌هـا نشـان داد کـه آسیب‌پذیری و تاب‌آوری باغداران را می‌توان در قالب یـک مـدل پـارادایمی متشـکل از پـنج مؤلفه یا مقوله کانونی تحلیل کرد (شکل ۳): ۱) آسیب‌پـذیری مرکبـات در برابـر پدیـده‌هـای اقلیمی؛ ۲) آسیب‌ها، خسـارت‌هـا و پیامـدهای تغییـر اقلـیم (سـرمازدگی)؛ ۳) مکانیسـم‌هـای اجراشده توسط باغداران برای افـزایش تـاب‌آوری باغـات مرکبـات در برابـر سـرمازدگی؛ ٤) مکانیسم‌های مناسب پیشنهادی توسط کارشناسان برای افزایش تاب‌آوری باغـات مرکبـات در برابر سرمازدگی؛ ۵) حمایت‌های مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی.



شکل ۳- روابط مقوله‌های آسیب‌پذیری، خسارات، سیاست‌های حمایتی و تاب‌آوری

همان‌طورکه در شکل ۳ ملاحظه می‌شود، اگر حمایت‌های مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی کم باشد، آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد و آسیب‌ها و خسارت‌ها نیز بیشتر مـی‌شـود. اگـر ایـن حمایت‌ها بیشتر باشد، آسیب‌پذیری، آسیب‌ها و خسارت‌ها کاهش می‌یابد. اگر مکانیسـم‌هـای

مناسب‌تری پیشنهاد داده شود و این مکانیسم‌ها توسط باغداران، بیشتر و به‌موقع اجـرا شـوند، آسیب‌ها و خسارات کاهش پیدا می‌کند. از طرفی روند تغییرات دمایی نشـان مـی‌دهـد کـه در سال‌های گذشته نه‌تنها وقوع دماهای حدی پایین کم نشده بلکه بیشـتر هـم شـده اسـت. ایـن مسئله باغات منطقه را در معرض خطر دمای حدی پایین قرار مـی‌دهـد و موجـب واردشـدن آسیب و خسارات به آن‌ها می‌شود؛ بنابراین برنامه‌ها و سیاست‌های استفاده از ارقام متحمـل و زودرس در منطقه باید دنبال شود و با استفاده از این ارقام حساسیت بـه محـرک‌هـای اقلیمـی کاهش یافته و باید ظرفیت‌ها نیز افزایش یابد.

٦. ١. آسیب‌پذیری مرکبات در برابر پدیده‌های اقلیمی

همان‌طورکه بیان شد، براساس گزارش هیئت بین دولتی تغییرات اقلیم (IPCC) (۲۰۰۷) و نظرات آدگر (۲۰۰٦)، آسیب‌پذیری شامل دو بحث در معرض خطر بودن و حساسیت است و ظرفیت سازگاری و تاب‌آوری به‌عنوان متغیرهای دیگر آن سوی آسیب‌پذیری قرار مـی‌گیرنـد که می‌توانند آن را تعدیل کنند (گالوپین[1]، ۲۰۰۹ ؛ لودویگ و همکاران، ۲۰۰۷؛ لین و همکاران، ۲۰۱٤). با عنایت به این موضوع آسیب‌پذیری مرکبات در برابر پدیده‌های اقلیمی از دو بخـش مهم تشکیل می‌شود: الف) حساسیت مرکبات به‌خصوص ارقام جدید به سرمازدگی و یخبندان و ب) در معرض خطر تغییرات اقلیمی بودن. درخصوص در معرض خطر بودن و حساسـیت و آسیب‌پذیری مرکبات دو موضوع حساسیت میوه و حساسیت درخت به سرما و یخبنـدان و زمان وقوع آن‌ها باید مد نظر قرارگیرد. ارقام مرکبات موجـود در منطقـه حساسـیت زیـاد بـه سرما و یخبندان دارند. به‌طورکلی، میوه‌ها حساسیت بیشتری در مقایسه با شاخه‌ها و برگ‌ها به سرما و یخبندان دارند. میوه مرکبات به‌آسانی در دمای ۲/۲- تا ۳/۳- درجه سانتی‌گراد، زمـانی که این دما برای چند ساعت پایدار باشد، آسیب می‌بیند و دچار یخ‌زدگی می‌شود. ممکن است میوه از نظر ظاهری تغییری نکند، ولی طعم میوه کاملاً عوض شده و تلخ مـی‌شـود. مقاومـت درختان در مقابل سرما و یخبندان به عواملی ازجمله نوع پایه و ارقـام درخـت، مـدت سـرما، بافت خاک (رسی و آبدار بودن خاک)، وجود باد و ارتفـاع بـاغ از سـطح دریـا بسـتگی دارد.

1. Gallopín

به‌طورکلی، برگ‌ها در صفر درجه سلسیوس خسارت می‌بینند و با از دست دادن کلروفیل سفید شده و می‌ریزند (هاشم‌پور و همکاران، ۱۳۹٦).

از نظر مشارکت‌کنندگان، مقاومت ارقام مختلف مرکبات به تنش یخبندان نیز حد آستانه تحمل دارد؛ یعنی ارقام متحمل (همچون نارنگی انشو) در شرایط تنش یخبندان شدید نیز دچار خسارت می‌شود که این وضعیت در تنش یخبندان دو دهه اخیر در برخی از باغات مشاهده شده است. آن‌ها به این موضوع نیز تأکید داشتند. در مناطقی که احتمال وقوع دماهای حدی پایین وجود دارد، از کاشت ارقام حساس به سرما و یخبندان باید خودداری شود. این نتایج با یافته‌های ابوباتا (۲۰۲۱) در یک راستاست. تحلیل داده‌های هواشناسی و نظرات کارشناسی هر دو تأیید می‌کنند که در طی چهار دهه گذشته ارقام مرکبات در منطقه به‌طور مداوم در معرض خطر بوده‌اند، ولی در طی دو دهه اخیر این میزان در معرض خطر قرارگرفتن به‌مراتب بیشتر شده است؛ به‌طوری‌که دماهای حدی خیلی پایین‌تر و به دفعات بیشتری اتفاق افتاده است.

٦. ۲. آسیب‌ها، خسارت‌ها و پیامدهای تغییر اقلیم (سرمازدگی)

از یک سو، حساسیت‌ها و در معرض خطر بودن زیاد و از سوی دیگر، ظرفیت سازگاری کم جامعه به وقوع آسیب‌ها و خسارت‌های ناشی از وقوع پدیده‌های اقلیمی، به‌ویژه سرمازدگی منجر شده است. با وقوع سرمازدگی و یخبندان و بارش برف در سال‌های ۱۳۸٦، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ باغداران استان غافل‌گیر شدند و آسیب‌ها و خسارات شدیدی به باغات مرکبات‌شان (درختان و میوه) وارد شد که متعاقب آن با کاهش تولید و عرضه محصول به بازار، کاهش بازارپسندی و از بین رفتن بسیاری از درختان مرکبات معیشت آن‌ها را دچار آسیب کرد؛ به‌خصوص در سال ۱۳۹۵ که با وقوع نابهنگام سرمازدگی و یخبندان و بارش سنگین برف در روزهای سوم و چهارم آذرماه با توجه به اینکه زمان برداشت محصول اصلی مرکبات استان (پرتقال تامسون) هنوز آغاز نشده بود (زمان برداشت انواع پرتقال در اواخر آذر و اوایل دی ماه است) و میوه‌ها روی درخت قرار داشتند، این موضوع میزان خسارات و آسیب‌های واردشده را به شدت افزایش داد. به این موارد هم در گزارش‌های رسمی سازمان جهاد کشاورزی درخصوص وقوع سرمازدگی و یخبندان و بارش برف در سال‌های ۱۳۸٦،

۱۳۹۲ و ۱۳۹۵ و هم توسط کارشناسان مشارکت‌کننده در پـژوهش تأکیـد شـد. ازجملـه ایـن آسیب‌ها، خسارت‌ها و پیامدها می‌توان به کاهش تولید (در سال‌های بعد از وقوع و واردشـدن تنش شدید به درختان که به کاهش بارآوری درختان و عدم نگهـداری میـوه روی درختـان و ریزش محصول منجر می‌شود) و خسارات واردشده به درخـت و میـوه (سـوختگی شـاخه و برگ و خشک شدن درختان، تلخ شدن میوه، کاهش قابلیت انبـارداری و بازارپسـندی) اشـاره کرد. دیگر پیامدها و آسیب‌ها عبارت بودند از: افزایش مصـرف انـواع کودهـا (بـرای تقویـت درختان وجبران کاهش عملکرد)، افزایش شیوع آفات و بیماری (به‌دلیل ضعف درختان ناشـی از تنش شدید واردشده به آن‌ها، پوست‌های تـرک‌خـورده محـل نفـوذ قـارچ‌هـا مـی‌شـود) و خسارت‌های مالی و تأثیر منفی روانی بـر باغـدار وخـانواده او (بـه‌دلیـل ازدسـت دادن کامـل محصول و درآمد حاصل از فروش آن و نیز آسیب شدید بـه درختـان و سـوختگی و خشـک شدن آن‌ها). ابوباتا (۲۰۲۱) نیز در پژوهش خود به نتایج مشابهی دست یافت؛ بنـابراین نتـایج حاصل یافته‌های دیگران را نیز تأیید می‌کند؛ ازاین‌رو پدیده‌های اقلیمی به‌دلیل حساسیت‌هـایی که مرکبات دارند، می‌توانند خسارت‌های زیادی به تولید و باغداران وارد کنند.

٦. ٣. مکانیسم‌های مناسب پیشنهادی توسط کارشناسان برای افزایش تاب‌آوری باغـات مرکبـات در برابر سرمازدگی

از دید مشارکت‌کنندگان، علاوه‌بر مکانیسـم‌هـایی کـه بـه صـورت خیلـی محـدود توسـط باغداران منطقه به کار گرفته می‌شود، می‌تـوان مکانیسـم‌هـا و سـازوکارهای مناسـبی را بـرای افزایش تاب‌آوری باغات مرکبات و باغداران در برابر پدیده‌هـای اقلیمـیماننـد سـرمازدگی و یخبندان به کار گرفت که در صورت اجرای صحیح و به‌موقع و در سطح گسـترده در باغـات منطقه، باعث جلوگیری و کاهش آسیب‌ها و خسـارت‌هـای وارده بـه باغـات مـی‌شـود. ایـن مکانیسم‌های افزایش تاب‌آوری عبارت‌اند از:

–مکانیسم‌های پیشگیرانه تاب‌آوری قبل از وقـوع سـرمازدگی (کـاهش خطـر) کـه شـامل اقداماتی ازجمله اصلاح نوع کشت (برنامه‌ریزی بـرای تعـادل بـین کشـت مرکبـات و کشـت محصولات زراعی غالب منطقه مانند برنج بـرای ایجـاد پایـداری نسـبی در اقتصـاد خـانوار و جلوگیری از پیامدهای منفی آسیب‌ها و خسارت‌های واردشده ناشی از وقوع این پدیـده‌هـای

اقلیمی)، رعایت بهداشت باغ (مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز و ایجاد زه‌کش مناسب)، تغذیه مناسب (استفاده از کود حیوانی در پای درختان، محلول‌پاشی گسترده با فسفیت پتاسیم) و جلوگیری از واردشدن تنش به درختان است؛

-مکانیسم‌های آمادگی تاب‌آوری در برابر تأثیر سرمازدگی بر درختان باغ که شامل اقداماتی مانند دریافت و پیگیری پیش‌آگاهی‌های هواشناسی و توصیه‌های ترویجی، برداشت زودتر محصول، مهیا کردن ملزومات مه‌پاشی و ملزومات ایجاد دود و گرما در باغ، کاربرد مواد ضد تنش یخبندان و پیچیدن تنه درختان جوان می‌شود؛

-مکانیسم‌های آنی تاب‌آوری برای کاهش خسارت هنگام و پس از وقوع سرمازدگی (پاسخ)، با توجه به اینکه وقوع پدیده‌های سرمازدگی و یخبندان و اثرگذاری آن‌ها به‌طور آنی اتفاق نمی‌افتد و زمان وقوع آن‌ها از چند روز قبل پیش‌بینی‌شدنی است و تا وقوع مدت‌زمانی طول می‌کشد؛ بنابراین این مکانیسم‌های کاهش خسارت هنگام و پس از وقوع سرمازدگی اهمیت زیادی دارند. این مکانیسم‌ها عبارت‌اند از: غرقاب کل باغ با آب چاه، مه‌پاشی شبانه کل باغ با آب چاه، ایجاد دود و گرما در کل باغ، برداشت و جمع‌آوری میوه‌های آسیب‌دیده، حذف شاخه‌های آسیب‌دیده، تغذیه مناسب و متعادل با توجه به میزان آسیب (با فسفیت پتاسیم و ترکیبات اسید آمینه‌دار) و کنترل آفات و بیماری‌ها؛

-مکانیسم‌های بلندمدت تاب‌آوری برای بازسازی باغات بعد از وقوع سرمازدگی شامل اقداماتی ازجمله پوشش قسمت‌های آسیب‌دیده تنه کل درختان با چسب باغبانی، زدن قارچ-کش اکسی کلرور مس، تغذیه مناسب، انتخاب مکان و سیستم کشت مناسب در احداث باغ، تغییر پایه و ارقام حساس و کاشت پایه و ارقام زودرس و متحمل، کشت در شرایط حفاظت شده (پوشش گلخانه) و تغییر الگوی کشت می‌شود؛

-مکانیسم لزوم افزایش دانش و تجربه باغداران و کارشناسان در مواجهه با پدیده‌های اقلیمی؛ این موضوع موجب می‌شود که آن‌ها به‌خصوص باغداران در زمان احداث باغ و انتخاب نوع ارقام برای کاشت ضمن لحاظ کردن ملاحظات و شرایط اقلیمی منطقه، از ارقام و پایه‌های مناسب برای کاشتن در باغ استفاده کنند؛ همچنین در زمان وقوع پدیده‌های اقلیمی سرمازدگی و یخبندان با فراهم کردن امکانات مورد نیاز و با به‌کارگیری به‌موقع روش‌های

مناسب باعث جلوگیری و کاهش آسیب‌ها و خسارات شـوند؛ البتـه دانـش و تجربـه در همـه مراحل پیشگیری و قبل از وقوع، هنگام وقوع و پس از وقوع سـرمازدگی و یخبنـدان اهمیـت دارد. همچنین لازم است پژوهش‌هایی در راستای افزایش دانش انجام شـود تـا بتوانـد دانـش مناسب و به‌روز را در اختیار باغداران و کارشناسان در مواجهه با پدیده‌های اقلیمی قرار دهـد. پژوهشگرانی مانند جمشیدی و همکاران (۱۳۹٦)، هیرمث و شیانی (۲۰۱۳)، ایبید و همکـاران (۲۰۱۵)، آلمو و همکاران (۲۰۱۹) و ابوباتا (۲۰۲۱) نیز در پژوهش‌های خود به نتایج مشـابهی اشاره کرده‌اند.

٦. ٤. مکانیسم‌های اجرا شده توسط باغداران بـرای افـزایش تـاب‌آوری باغـات مرکبـات در برابـر سرمازدگی

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اقدامات محدودی توسـط باغـداران منطقـه بـرای افـزایش تاب‌آوری باغات مرکبات در برابر سرمازدگی و یخبندان و نیز کاهش آسیب‌هـا وخسـارت‌هـا انجام شده است. ازجمله آن‌ها می‌توان به اقدامات پیشگیرانه باغداران بـرای کـاهش خسـارت قبل از وقوع سرمازدگی (مانند برداشت زودهنگام میوه، محلول‌پاشی تغذیه‌ای مناسب (فسفیت پتاسیم)، پوشاندن تنه درختان جوان، بهداشت باغ، سمپاشـی بـا قـارچ‌کـش در چنـد نوبـت)، اقدامات هنگام وقوع سرمازدگی (مانند ایجاد دود و گرما داخل باغ، مه‌پاشی شبانه با آب چـاه روی درختان، غرقاب باغ با آب چاه)، اقدامات بعد از وقوع سـرمازدگی (ماننـد محلـول‌پاشـی تغذیه‌ای مناسب، پوشش قسمت‌های آسیب‌دیده تنه درختان با چسب باغبانی و استفاده از پایه و ارقام مناسب) اشاره کرد. اجرای محدود این اقدامات در سطح منطقه نتوانسته است باغات و باغداران را در برابر پدیده اقلیمی سرمازدگی تاب‌آور و مصون سازد. این نتایج بـا یافتـه‌هـای ایبیـد و همکـاران (۲۰۱۵) و ابوباتـا (۲۰۲۱) در یـک راستاسـت. درواقـع، مکانیسـم‌هـای به‌کارگرفته‌شده توسط باغداران شکاف زیادی با مکانیسم‌های پیشنهادی و مناسـب ارائـه‌شـده توسط کارشناسان دارد. حتی مکانیسم‌هایی که به کار گرفته شده است، بـه‌درسـتی و بـه‌موقـع اجرا نمی‌شوند یا در سطح خیلـی محـدود و توسـط تعـداد خیلـی کمـی از باغـداران انجـام می‌گیرند؛ به همین دلیـل ایـن مکانیسـم‌هـا (موجـود) نتوانسـتند در جلـوگیری از آسـیب‌هـا

وخسارت‌ها موفق عمل کنند. این امر مستلزم حمایت و پشتیبانی سازمان‌های بیرونی از باغداران از لحاظ دانش و نوآوری، حمایت‌های مالی و تأمین نهاده‌های مناسب است.

٦. ٥. حمایت‌های مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی

نتایج پژوهش نشان می‌دهد، حمایت‌های محدودی از لحاظ مالی و اعتباری، نهاده‌ای و دانشی بعد از وقوع سرمازدگی و یخبندان در دو دهه اخیر به باغداران منطقه صورت گرفت. ازجمله این حمایت‌ها عبارت است از: پرداخت خسارت بلاعوض، پرداخت غرامت توسط بیمه، پرداخت محدود تسهیلات کم‌بهره، عرضه ناچیز نهال یارانه‌ای، ارائه دانش و اطلاعات فنی برای جلوگیری و کاهش خسارت به باغداران از طریق دوره‌های ترویجی، انجام بازدیدهای کارشناسی از باغات و ارائه توصیه‌های لازم برای کاهش خسارت. ولی از دیدگاه مشارکت‌کنندگان، این حمایت‌ها بسیار محدود است و کافی نیست و حمایت‌هایی مانند معرفی ارقام مناسب مرکبات، ارائه نهاده‌های (مانند کود و سم) با کیفیت و قیمت مناسب، ارائه حمایت‌های فیزیکی مانند بخاری باغی و ارائه به‌موقع و دقیق پیش‌آگاهی هواشناسی نیز انجام نگرفته است. این یافته‌ها مورد تأکید محققانی همچون ولائی و همکاران (۱۳۹۹)، ایبید و همکاران (۲۰۱۵)، ام‌باکایا و ان‌دیئما (۲۰۱۵) و آلمو و همکاران (۲۰۱۹) بوده است؛ بنابراین اگر حمایت‌های لازم از لحاظ مالی، اعتباری، نهاده‌ای و دانشی به میزان کافی و به‌موقع انجام شود، باعث کاهش میزان آسیب‌پذیری‌ها، آسیب‌ها و خسارت‌ها می‌شود.

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

درخصوص در معرض خطر بودن و حساسیت وآسیب‌پذیری مرکبات باید مواردی مانند حساسیت میوه و حساسیت درخت به سرما و یخبندان و نیز زمان وقوع و مدت آن در نظر گرفته شود. تاب‌آوری هرچه بیشتر تولید مرکبات و باغداران مستلزم آن است که در درجه اول باید پذیرفت، تغییرات اقلیمی در حال رخداد است و در آینده بخش کشاورزی و ازجمله تولید مرکبات را بیشتر از امروز تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. دوم اینکه، مرکبات به‌خصوص پرتقال به این پدیده‌های اقلیمی حساس است و با توجه به روند وقوع پدیده‌های حدی در گذشته، به‌خصوص در دو دهه اخیر، باید پذیرفت که این پدیده‌های حدی در آینده احتمالاً با شدت

بیشتری به مرکبات آسیب وارد می‌کنند؛ بنابراین براساس این واقعیت‌ها، باید سیاست‌ها و برنامه‌های مختلف اعم از تحقیقات، ترویج، بیمه و حمایت‌های اعتباری و نهاده‌ای برای سازگار شدن با این پدیده‌های اقلیمی تقویت شوند، ظرفیت جامعه از بعد دانش و نوآوری و تقویت امکانات مورد نیاز افزایش یابد و مکانیسم‌های تاب‌آورانه در بین باغداران تقویت شود. در این زمینه لازم است دسته‌ای از مکانیسم‌های کوتاه‌مدت آماده شود و در دسترس باشد تا هنگام رخداد پدیده سرمازدگی و یخبندان، باغداران آمادگی لازم را برای این رخداد و سازگاری با آن داشته باشند؛ به‌طوری‌که به‌سرعت چند روز قبل از رخداد پدیده، اطلاع‌رسانی پیش‌آگاهانه صورت گیرد و باغداران بتوانند مکانیسم‌های تاب‌آورانه را در جریان وقوع خطر به کار گیرند. درواقع، برخلاف برخی مخاطرات، سرما و یخبندان خیلی سریع و در مدت‌زمان کوتاهی آسیب و خسارت را وارد می‌کند. علاوه بر این، لازم است مکانیسم‌های بلندمدت کاهش خطر و بازسازی نیز معرفی و به کار گرفته شوند. در مناطقی که در برخی ازسال‌ها آسیب و خسارت در اثر وقوع سرمازدگی و یخبندان وارد شده است، ضرورت دارد مکانیسم‌های بازسازی ازجمله استفاده از ارقام زودرس انجام گیرد. در این زمینه، انتخاب و معرفی ارقام مقاوم به تنش‌های محیطی به‌ویژه سرما و سرمازدگی و سازگار با شرایط اقلیمی منطقه باید در برنامه‌ها و سیاست‌های پژوهش و ترویج در نظرگرفته شود.

همان‌طورکه بیان شد، از باغداران در منطقه به شکل محدودی حمایت صورت گرفته است و کافی نیست. انتظار این است، ضمن اینکه این حمایت‌ها به اندازه کافی، به‌موقع و در سطح گسترده انجام شود، حمایت‌هایی مانند معرفی ارقام مناسب مرکبات، ارائه نهاده‌های باکیفیت و قیمت مناسب، ارائه حمایت‌های فیزیکی مانند بخاری باغی و ارائه به‌موقع و دقیق پیش‌آگاهی هواشناسی نیز به کا رود تا ضمن افزایش تاب‌آوری، باغداران منطقه از آن‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری و جلوگیری و کاهش آسیب‌ها و خسارات ناشی از پدیده‌های اقلیمی استفاده و بهره‌برداری کنند.

همچنین باید با هماهنگی و همکاری بسیار نزدیکی بین سازمان‌های مرتبط دولتی و غیردولتی (ازجمله سازمان هواشناسی، جهاد کشاورزی، صدا و سیما و مراکز پژوهشی، ترویجی و دانشگاهی)، اطلاع‌رسانی مداوم، دقیق و زودهنگام درخصوص بروز پدیده‌های

سرمازدگی و یخبندان و ارائه توصیه‌های لازم برای جلوگیری و کاهش آسیب‌ها و خسارات ناشی از وقوع آن‌ها به باغداران انجام شود.

تشکر و قدردانی

از حمایت‌های مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور و دانشگاه زنجان در انجام این پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

کتاب‌نامه

۱. جمشیدی، ا.، اسدی، ع.، و کلانتری، خ. (۱۳۹٦). سازوکارهای سازگاری با تغییر اقلیم کشاورزان خرده‌پای استان همدان. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، *۱۳* (۲)، ۱۰۹–۱۳۰.

۲. زرافشانی، ک.، و امیریان، ش. (۱۳۹۷). بررسی آسیب پذیری آبزی پروران نسبت به تغییرات آب وهوایی مورد مطالعه : شهرستان قصرشیرین. *راهبردهای توسعه روستایی*، *۵*(۱)، ۳۳–۵۰.

۳. سازمان جهاد کشاورزی. (۱۳۹٦). *گزارشات خسارات سرمازدگی باغات مرکبات استان مازندران* (منتشرنشده). ساری، سازمان جهاد کشاورزی.

٤. سازمان هواشناسی کشور. (١٤٠٠). *داده‌های اقلیمی ایستگاه‌های هواشناسی استان مازندران*. بازیابی از http://www.irimo.ir

۵. فتوحی قزوینی، ر.، و فتاحی مقدم، ج. (۱۳۸۹). *پرورش مرکبات در ایران*. رشت: دانشگاه گیلان.

٦. ودادی، ا.، کرمی دهکردی، ا.، و میرموسوی، س. ح. (۱۳۹۰). *تحلیل آسیب‌پذیری کشاورزان سبزی و صیفی‌کار با استفاده از چارچوب معیشت‌های روستایی پایدار: مطالعه موردی در شهرستان اسدآباد*. دانشگاه زنجان، دانشکده کشاورزی زنجان. بازیابی از http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/576433

۷. وزارت جهادکشاورزی. (۱۳۹۹). *آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۸ (جلد سوم: محصولات باغبانی)*. تهران: وزارت جهادکشاورزی ، معاونت برنامه‌ریزی واقتصادی ، مرکز فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات.

۸. ولائی، م.، عبدالهی، ع.، اسکندرزاده، آ.، حسین زاده، ا.، و ضربی، ه. (۱۳۹۹). تحلیل نقش مدیریت روستایی در افزایش تاب‌آوری روستاییان در برابر خشکسالی (مطالعه موردی: شهرستان میاندوآب). مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۵(۳)، ۸۵۷–۸۷۲.

۹. هاشم‌پور، ا.، تاجور، ی.، شیخ اشکوری، ع.، عبادی، ه.، فتاحی مقدم، ج.، فقیه نصیری، م.، و گل‌محمدی، م. (۱۳۹٦). *بررسی آسیب سرما و یخزدگی در مرکبات و کیوی استان مازندران (آذرماه ۱۳۹۵)*. رامسر، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری.

10. Abid, M., Scheffran, J., Schneider, U. A., & Ashfaq, M. (2015). Farmers' perceptions of and adaptation strategies to climate change and their determinants: The case of punjab province, pakistan. *Earth System Dynamics, 6*(1), 225-243.
11. Abobatta, W. (2021). Managing citrus orchards under climate change. *MOJ Eco Environ Sci*, *6*(2), 43-44 .
12. Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change, 16*(3), 268-281.
13. Aldunce, P., Handmer, J., Beilin, R., & Howden, M. (2016). Is climate change framed as 'business as usual'or as a challenging issue? The practitioners' dilemma. *Environment and Planning C: Government and Policy, 34*(5), 999-1019 .
14. Alemu, A., Olago, D., Wandiga, S., Oriaso, S., & Amwata, D. A. (2019). Smallholder Farmers Vulnerability Level to Climate Change Impacts and Implications to Agricultural Production in Tigray Regional State, Northern Ethiopia . *Journal of Agriculture and Crops, Academic Research Publishing Group*, *5*(12), 237-250.
15. Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: Lessons from resilience thinking. *Natural Hazards, 41*(2), 283-295 .
16. Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford: Oxford University Press.
17. Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: Resilience of what to what?*Ecosystems, 4*(8), 765-781.
18. Doorn, N. (2017). Resilience indicators: Opportunities for including distributive justice concerns in disaster management. *Journal of Risk Research, 20*(6), 711-731.
19. Füssel, H.-M., & Klein, R. J. (2006). Climate change vulnerability assessments: An evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, *75*(3), 301-329 .
20. Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change, 16*(3), 293-303.
21. 20. Glaser, B. G., Strauss, A. L., & Strutzel, E. (1968). The discovery of grounded theory; strategies for qualitative research. *Nursing Research, 17*(4), 364.
22. Hiremath, D., & Shiyani, R. (2013). Analysis of vulnerability indices in various agro- climatic zones of gujarat. *Indian Journal of Agricultural Economics, 68*(1), 122-137.
23. Lane, D., Chatrchyan, A., Tobin, D., Thorn, K., Allred, S., & Radhakrishna, R. (2018). Climate change and agriculture in New York and Pennsylvania: Risk

perceptions, vulnerability and adaptation among farmers. *Renewable Agriculture and Food Systems*, *33*(3), 197-205.

24. Lazarus, N. W. (2011). Coping capacities and rural livelihoods: Challenges to community risk management in southern sri lanka. *Applied Geography, 31*(1), 20-34 .
25. Lei, Y., Yue, Y., Zhou, H., & Yin, W. (2014). Rethinking the relationships of vulnerability, resilience, and adaptation from a disaster risk perspective. *Natural Hazards*, *70*(1), 609-627.
26. Ludwig, F., Van Scheltinga, C. T., Verhagen, J., Kruijt, B., van Ierland, E., Dellink, R., . . ., & Kabat, P. (2007). *Climate change impacts on developing countries-eu accountability*. Retrieved from https:// www.europarl.europa.eu/ thinktank/en/document/IPOL-ENVI_ET(2007)393511.
27. Mbakahya, G., & Ndiema, A. (2015). Farming households' vulnerability and resilience to climate cahnge in nambale sub-county of kenya. *International Journal of Science, Environment and Technology, 4*, 1608-1617.
28. O'Brien, G., O'Keefe, P., Rose, J., & Wisner, B. (2006). Climate change and disaster management. *Disasters, 30*(1), 64-80 .
29. Tesso, G., Emana, B., & Ketema, M. (2012). Analysis of vulnerability and resilience to climate change induced shocks in north shewa, ethiopia. *Agricultural Sciences, 3*(06), 871.
30. Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). London: Sage.